

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA

E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**Cuantificación de la arteria cerebral media
hiperdensa, en pacientes con accidente cerebrovascular
isquémico agudo, atendidos en el servicio de
tomografía del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
Mayo – diciembre 2014, Lima – Perú**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el Área de Radiología

AUTOR

Jefferson López Diestra

ASESOR

Luis Frank Bernal Quispe

Lima - Perú

2015

Dedicado:

Al ser supremo, quien con su inconmensurable misericordia rige nuestras vidas, que permite culminar esta etapa de mi desarrollo profesional, cimentando mi espíritu.

A mis padres, que han depositado sus denodados esfuerzos y trabajo en mi desarrollo profesional, cifrado en valores, insuperable aporte, eternamente agradecido.

AGRADECIMIENTOS:

- *A todas las personas que me ayudaron desinteresadamente en este proyecto que fue la realización de mi tesis: Lic. Rosa Montalvo, Dra. Luz Filomeno y mi asesor el Lic. Luis Frank Bernal Quispe.*
- *A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, E.A.P Tecnología Médica, por la formación en sus aulas en el área de Radiología.*
- *Al Hospital Nacional Hipólito Unanue, por permitirme recolectar los datos en la sede.*
- *A las personas quienes laboran en la escuela de Tecnología Medica que de una u otra forma ayudaron y apoyaron con el proyecto para que podamos terminar nuestra carrera con la Licenciatura de Tecnólogo Medico.*

INDICE

I.	RESUMEN.....	6
	ABSTRACT	7
II.	INTRODUCION.....	8
	2.1 ANTECEDENTES.....	8
	2.2 JUSTIFICACION.....	9
	2.3 OBJETIVOS.....	10
	2.4 BASES CONCEPTUALES.....	11
	2.5 HIPOTESIS	20
III.	DISEÑO METODOLOGICO.....	21
	3.1 TIPO DE ESTUDIO.....	21
	3.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	21
	3.3 POBLACIÓN.....	21
	3.4 TIPO DE MUESTREO.....	21
	3.5 MUESTRA POBLACIONAL.....	22
	3.6 UNIDAD DE ANALISIS.....	22
	3.7 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	22
	3.8 VARIABLES.....	23
	3.9 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	24
	3.10 TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	26
	3.11 PROCEDIMIENTO.....	26
	3.12 ANALISIS ESTADISTICO.....	26
	3.13 CONSIDERACIONES ETICAS.....	27

IV.	RESULTADOS.....	28
	PRUEBA ESTADISTICA.....	36
V.	DISCUSIONES	38
VI.	CONCLUSIONES	40
	RECOMENDACIONES.....	40
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	41
VIII.	ANEXOS	44

I. RESUMEN

La realización de una tomografía espiral multicorte urgente y la detección de signos precoces de isquemia: como la arteria cerebral media hiperdensa, permiten mejorar el diagnóstico, ajustar el tratamiento, evitar errores terapéuticos graves, informar sobre el pronóstico vital de los pacientes e influye significativamente en la elección del destino de estos.

Por ello se buscó obtener una cuantificación absoluta y relativa de la densidad en el signo de la arteria cerebral media (ACM) con la finalidad de lograr un valor objetivo para el diagnóstico temprano de isquemia cerebral aguda mediante una tomografía multicorte.

Para esto se incluyeron 80 pacientes, 40 con diagnóstico presuntivo de accidente cerebrovascular (ACV) isquémico agudo (edad media 76.9 años) y 40 pacientes controles (edad media 70.1 años), atendidos en el Hospital Nacional Hipólito Unanue y que se realizaron una tomografía cerebral sin contraste con un equipo de 16 filas de detectores. Se realizó la cuantificación absoluta midiendo la densidad en unidades Hounsfield (UH) en el segmento de la ACM visualmente de mayor densidad. También se midió la densidad en el mismo segmento de la ACM contralateral para calcular la diferencia entre ambas arterias, cuantificación relativa.

En los pacientes casos, la densidad media de la ACM afectada 53,65 UH (IC 95%: 52,16 a 55,13) fue mayor que la de la ACM contralateral 39,24 UH (IC 95%: 38,05 a 40,43) y también fue mayor en comparación con la ACM en pacientes controles 41,37 UH (IC 95%: 40,83 a 41,91) ($p=0,001$). En la cuantificación relativa, la diferencia media entre la densidad de la ACM afectada y la de ACM contralateral en los pacientes casos fue de 14,40 UH (IC 95%: 13,29 a 15,51), mientras que en los pacientes controles, la diferencia media entre la densidad de la ACM derecha y la ACM izquierda fue 3,64 UH (IC 95%: 3,20 a 4,10).

Por lo que se concluyó que existen diferencias significativas en la cuantificación absoluta y relativa de la densidad de la ACM en pacientes con ACV isquémico agudo, en comparación con sujetos normales.

Palabras clave. Accidente cerebrovascular isquémico agudo. Unidades Hounsfield. Arteria cerebral media. Tomografía computada multidetector.

I. ABSTRACT

The realization of an urgent Multidetector computed tomography and detecting early signs of ischemia: such as hyperdense middle cerebral artery (ACM), can improve the diagnosis, treatment setting, avoid serious therapeutic errors, report the prognosis of patients and significantly influences the choice of destination of these.

Therefore, it seeks an absolute and relative quantification of the density of the middle cerebral artery signs (ACM) in order to achieve a target value for the early diagnosis of an acute cerebral ischemia using a multislice tomography.

For this purpose 80 patients were included, 40 with presumptive diagnosis of acute ischemic cerebrovascular accident (ACV) , (mean age 76.9 years) and 40 control patients (mean age 70.1 years) treated at the Hipolito Unanue National Hospital and a computed tomography scan of the brain were performed without contrast with a team of 16 rows of detectors. Absolute quantitation was performed by measuring the density in Hounsfield units (HU) in the segment of the ACM visually higher density. In addition, Density was measured in the same segment of the contralateral ACM for calculating the difference between the two arteries, relative quantification.

Patient cases, the average density of the affected ACM 53.65 HU (95% CI: 52.16 to 55.13) was higher than the contralateral ACM 39.24 HU (95% CI: 38.05 to 40.43) and was also higher than control patients ACM 41.37 HU (95% CI: 40.83 to 41.91) ($p = 0.001$). For relative quantification, the average difference between the density of the affected ACM and contralateral ACM in patient cases was 14.40 HU (95% CI, 13.29 to 15.51), whereas in control patients the average difference between the density of the right ACM and left MCA was 3.64 HU (95% CI: 3.20 to 4.10).

So it concludes that there are significant differences in absolute and relative quantification of the density of the ACM in patients with acute ischemic ACV than normal persons.

Keywords: Acute ischemic cerebrovascular accident (ACV). Hounsfield units (HU). Middle cerebral artery (ACM). Multidetector computed tomography (CT).

II. INTRODUCCION

2.1 ANTECEDENTES

Luego de haber realizado la revisión de los antecedentes, se encontraron estudios relacionados al tema. Así se tiene:

Francisco Meli y col. Argentina (2011), realizaron su estudio titulado:

“Cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa con TCMD”

En resumen, para los pacientes casos, la densidad media de la ACM afectada (62,5 UH, IC 99%: 46,2-78,7) fue mayor que la de la ACM contralateral (39,3 UH, IC 99%: 33,3-45,3) ($p=0,0004$) y también fue mayor en comparación con la ACM en pacientes controles (44,7 UH, IC 99%: 37,4-52) ($p=0,0045$). En la cuantificación relativa, la diferencia media entre la densidad de la ACM afectada y la de ACM contralateral en los pacientes casos fue de 23,2 UH (IC 95%: 11,7-34,7), mientras que, en pacientes controles, la diferencia media entre la densidad de la ACM derecha y la ACM izquierda fue 5,2 UH (IC 95%: 2,4-8,4) (diferencia: 17,8 UH, $p=0,0032$, IC 95%: 6,8-28,8).

La Conclusión a la que llegaron fue mostrar diferencias significativas (absolutas y relativas) en la densidad de la ACM en pacientes con sospecha de isquemia cerebral aguda en comparación con sujetos normales. (1)

Abul-Kasim K y col. India (2009) en su trabajo titulado:

“Hyperdense middle cerebral artery sign in multidetector computed tomography: Definition, occurrence, and reliability analysis.”

Donde se encontró los siguientes resultados: Se encontró el signo de la arteria cerebral media en el 32% de la población de estudio. El signo de la ACM se encontró el doble de frecuencia en los pacientes masculinos. Un 100% de sensibilidad se logró cuando se definieron criterios objetivos como combinación de ACM atenuación ≥ 46 HU y ACM relación $\geq 1,2$ (usando ROI ovalado) y ACM atenuación ≥ 50 proporción de $\geq 1,4$ HU y ACM (utilizando ROI de píxeles de tamaño único).

En conclusión, la realización de exámenes de TC en la TCMD y la evaluación de las imágenes en el PACS han contribuido a la mejora de la fiabilidad de la evaluación SACMH en la TC, permitiendo una evaluación objetiva de este signo con las mediciones del valor de atenuación en el curso de ACM usando oval o de píxeles de tamaño ROI como así como la estimación de la relación de ACM. (2)

Kharitonova T. y col (2009) en su trabajo titulado:

“Hyperdense middle cerebral artery sign on admission CT scan--prognostic significance for Ischemic stroke patients treated with intravenous thrombolysis in the safe implementation of thrombolysis in Stroke International Stroke Thrombolysis Register”.

1905 de 10.023 (19,0%) pacientes tuvieron el signo de la arteria cerebral media hiperdensa (HMCAS). Los pacientes con HMCAS (vs. no HMCAS) eran más jóvenes (edad mediana 68 vs 70 años, $p < 0,001$), tenían derrame cerebral severa, mayor mortalidad [23% (95% IC 20,0-25,1) vs. 13% (IC 95% 12,1-13,7)] e inferior independencia [31% (IC 95% 28,5-33,0) vs. 56% (IC 95% 54,8-57,2)]. Tasas de ACV luego de la implementación segura de Trombolisis en el Estudio de Seguimiento Stroke (SITS-MOST) fueron de 1,3% (IC 95% 0,8-1,9) frente al 1,8% (IC del 95%: 1.5 a 2.1).

Las conclusiones obtenidas: En la mitad de los casos con desaparición del signo, luego de trombolisis intravenosa, existía un pronóstico mucho mejor que en aquellos en los que el signo radiológico persistía. (3)

Koo CK, Teasdale E, Muir KW (2000). En su trabajo:

“What Constitutes a True Hyperdense Middle Cerebral Artery Sign? Cerebrovascular diseases”.

La atenuación media de la ACM fue mayor en la ACM afectada de los casos en comparación con los controles [54,0 HU (99% intervalo de confianza IC 46,7-61,2) vs. 41,3 HU (IC del 99% 39,7 a 43,0); $p < 0,00001$].

En conclusión: la hiperdensidad de la ACM asociado con un accidente cerebrovascular isquémico agudo se pueden distinguir de los vasos normales y falsos positivos mediante la medición de la atenuación absoluta de los vasos afectados y normales: una densidad absoluta de > 43 HU y una relación de ambas arterias cerebrales medias de $> 1,2$. (4)

2.2 JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, el reconocimiento de los signos tempranos del stroke ha cobrado mayor importancia con el advenimiento de la terapia trombolítica sistémica. (5)

La realización de una tomografía espiral multicorte urgente y la detección de signos precoces de isquemia: como la arteria cerebral media hiperdensa, permiten mejorar el diagnóstico, ajustar el tratamiento, evitar errores terapéuticos graves, informar sobre el pronóstico vital de los pacientes e influye significativamente en la elección del destino de estos.

Por todo lo anteriormente expuesto, es que se realizó el presente estudio con el objetivo de obtener valores de la cuantificación de la arteria cerebral media en pacientes con sospecha clínica de enfermedad cerebrovascular isquémica. Evaluándose el signo de la arteria media hiperdensa como marcador tomográfico precoz de lesión vascular isquémica.

2.3 OBJETIVOS

Objetivo General

- Cuantificar el signo de la arteria cerebral media hiperdensa en pacientes con ACV isquémico agudo mediante la tomografía espiral multicorte.

Objetivos Específicos

- Evaluar la distribución de ACV isquémico en la muestra según grupos de edad y sexo.
- Determinar la cuantificación absoluta del signo de la ACM hiperdensa.
- Determinar la cuantificación relativa del signo de la ACM hiperdensa.
- Contrastar los valores cuantitativos entre grupos de pacientes sanos y afectados.

2.4 BASES CONCEPTUALES

ARTERIA CEREBRAL MEDIA

Corresponde a la rama terminal más grande de la Carótida Interna. Irriga con sus ramas perforantes la mayoría del putamen, globo pálido, mitad superior de la cápsula interna, la mayoría del núcleo caudado. Sus ramas corticales irrigan la mayoría de la superficie lateral de los hemisferios cerebrales y el polo anterior del lóbulo temporal. Esta arteria se divide en 4 segmentos:

-Segmento M1 u Horizontal, va del origen a la bifurcación o trifurcación de la cerebral media. De la misma se originan las arterias lenticuloestriadas laterales.

-Segmento M2 o Insular, varios troncos surgidos de la postbifurcación cursan superiormente por la fisura de Silvio y el segmento termina en la parte más superior de la fisura de Silvio.

-Segmento M3 u Opercular va de la parte más superior de la fisura de Silvio y salen de la misma en la superficie del cerebro.

-Segmento M4 o Cortical sale de la fisura silviana y se ramifican sobre la superficie lateral del hemisferio. **(ANEXO 1)**

ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

Un accidente cerebrovascular es una lesión cerebral causada por una interrupción del flujo sanguíneo. El tejido cerebral que no recibe oxígeno y nutrientes de la sangre puede morir en minutos.

El daño cerebral puede causar una pérdida repentina de las funciones corporales. Los tipos de función afectados dependen de la parte del cerebro que sufre el daño. Otros nombres con que se lo conoce son ictus o stroke cerebral. (6) **(ANEXO 2)**

Epidemiología

El accidente cerebrovascular (ACV) es la segunda causa de muerte y la tercera de discapacidad en el mundo; afecta anualmente a 15 millones de personas, de los cuales 5 millones mueren prematuramente y otros tantos permanecen con secuelas discapacitantes. En países en desarrollo, durante las últimas cuatro décadas, la incidencia del ACV se ha incrementado en 100% en los países de bajos y medianos ingresos económicos.

En Perú se ha reportado una prevalencia de 6,8 % en la zona urbana y 2,7% en la zona rural en mayores de 65 años, en donde representan el 28,6 y 13,7%, respectivamente, de las causas de muerte (7).

Así mismo, el Ministerio de Salud informó un incremento en la mortalidad por ACV entre los años 2000 y 2006, mientras que en el Hospital Nacional Cayetano Heredia se reportó una mortalidad hospitalaria de 20% entre los años 2000 y 2009, lo cual revela su impacto como problema de salud pública. (8)

Entre los problemas relacionados con el manejo inicial del ACV tenemos la ausencia de un adecuado y oportuno diagnóstico. Ferri et al. reportaron que entre 17 a 25% de ACV en mayores de 65 años, procedentes de zonas urbanas y rurales respectivamente del Perú, no son diagnosticados.

Dentro del grupo de pacientes que acude a un hospital, solo entre 23 a 30% acude dentro de las tres primeras horas, con lo cual se pierde, en la mayoría de pacientes, la posibilidad de tratamiento con trombolisis.(7)

Factores de riesgo

- Variaciones sociales y étnicas

Poblaciones afrocaribeñas muestran más altas tasas de ACV frente a poblaciones de raza blanca. Este fenómeno se ha explicado por la mayor incidencia de hipertensión arterial entre los primeros. En clases sociales bajas se ha encontrado también mayor incidencia de ACV, lo que se ha atribuido a diferencias en los regímenes dietéticos.

- Hipertensión arterial

El mayor factor de riesgo para ACV sea isquémica o hemorrágica es la hipertensión arterial en personas de todas las edades y de ambos sexos. Cerca de 40% de las ACV se relaciona con presiones arteriales sistólicas mayores de 140 mm Hg. La hipertensión promueve la aterosclerosis en el arco aórtico y en las arterias cervicales, causa aterosclerosis y lipohialinosis en las arterias cerebrales penetrantes de pequeño diámetro, y contribuye, adicionalmente, en la génesis de la enfermedad cardíaca.

- Colesterol sérico

La relación entre colesterol sérico y ACV no es del todo clara. La hipercolesterolemia interviene en la aterosclerosis de los grandes vasos y de las arterias carotídeas y se ha observado una relación entre hipercolesterolemia y ACV isquémica.

- Cigarrillo

El cigarrillo ha sido relacionado con todas las clases de ACV. El cigarrillo puede contribuir elevando los niveles sanguíneos de fibrinógeno y de otras sustancias procoagulantes. El riesgo relativo de ACV para fumadores es de 1.51, siendo más alto para la mujer que para el hombre.

- Sobrepeso

Este se comporta como un factor de riesgo independiente para ACV, y en conjunto con el cigarrillo está presente en el 60% de los pacientes mayores de 65 años con ACV. El sobrepeso se asocia a otros factores de riesgo como hipertensión, dislipidemia, hiperinsulinemia, e intolerancia a la glucosa. Para todos los tipos de ACV el riesgo poblacional debido a obesidad oscila entre el 15% a 25%.

- Fibrinógeno

Las concentraciones plasmáticas de fibrinógeno son un factor de riesgo para ACV. Las mismas se ven afectadas por el alcohol, el cigarrillo, el sobrepeso, el sedentarismo y algunos factores psicosociales.

- Diabetes y alteración en la tolerancia a la glucosa

La diabetes es uno de los factores de riesgo más importantes en la ACV. La diabetes se asocia con una prevalencia anormalmente alta de factores de riesgo para enfermedad cardiovascular como hipertensión arterial, obesidad y dislipoproteinemia. La diabetes es un factor de riesgo independiente para ACV. Un paciente diabético, hombre o mujer, tiene un riesgo relativo para cualquier tipo de ACV que va desde 1.8 a 3.

- Anticonceptivos orales

El uso de anticonceptivos orales especialmente aquellos que tienen concentraciones relativamente altas de estrógenos. Se ha relacionado con la presencia de ACV tanto isquémica como hemorrágica.

- Dieta y alcohol

La dieta puede influir sobre la hipertensión arterial y el desarrollo de la aterosclerosis. Altas concentraciones de sodio, bajas concentraciones de potasio, sobrepeso, y la ingesta de alcohol se han relacionado de manera independiente como factores asociados con el desarrollo de hipertensión.

Así mismo, se ha sugerido que dietas ricas en vegetales y frutas pueden proteger contra la aparición de ACV. La relación entre el consumo moderado de alcohol y la ACV no ha sido del todo bien determinada. Se ha calculado el riesgo relativo para ACV isquémica, en consumidores moderados de alcohol, entre 0.3 y 0.5. Para ACV hemorrágica el riesgo se incrementa entre 2 y 4 veces.

- Función cardíaca

La existencia de patología cardíaca como fibrilación auricular, cardiomiopatías dilatadas, presencia de trombos murales, o válvulas protésicas se ha relacionado con eventos de cardioembolismo. (9)

Diagnóstico

En base a las guías clínicas mundialmente aceptadas se sabe que la tomografía computada (TC) es el Goldstandar una vez sospechado el ACV isquémico agudo.

La posibilidad de realizar un diagnóstico precoz mediante signos tomográficos tempranos de esta patología permite un rápido y adecuado tratamiento de estos pacientes mejorando la sobrevida y disminuyendo las secuelas típicas de esta enfermedad. (10)

La tomografía distingue los tejidos por su densidad en electrones, estos producen diferentes atenuaciones de los rayos X; existen componentes que afectan la densidad de los electrones, como por ejemplo, el agua, la sangre, las osificaciones, el contraste yodado, entre otros; la isquemia cerebral produce disfunción de la membrana celular, esto a su vez redistribución del agua (edema citotóxico), no observándose por TAC.

El edema vasogénico que ocurre entre las primeras 6 y 24 horas produce alteraciones del contenido de agua por ruptura de la barrera hematoencefálica, lo que puede ser bien detectado por estudios tomográficos, constituyendo la mayor parte de los elementos que propician la aparición de los signos (marcadores) tomográficos tempranos en el infarto cerebral, el tiempo de detección de estos signos depende del grado de isquemia, la localización, tamaño, la distribución vascular afectada y del grado de compromiso de la interfase entre la sustancia blanca y gris; los cambios aparecen en el 89% de los pacientes en las primeras horas. (11)

TOMOGRAFÍA

Principios físicos

La tomografía computarizada es un equipo de diagnóstico clínico que, por una técnica basada en rayos X, permite la reconstrucción de imágenes de cortes transversales (perpendiculares al eje más largo) del cuerpo de un paciente en un plano determinado. La tomografía computarizada se fundamenta en el desarrollo de Hounsfield, quien unió sensores o detectores de rayos X a una computadora y desarrolló una técnica matemática llamada reconstrucción algebraica a fin obtener imágenes de la información transmitida por los sensores de rayos X.

El tomógrafo cuenta con una fuente de rayos X, la cual hace incidir la radiación en forma de abanico sobre una delgada sección del cuerpo; basándose en que las diferentes estructuras corporales presentan diferentes niveles de absorción de radiación, la resolución de sensores o detectores capta estos diferentes niveles de absorción y a partir de ahí la computadora obtiene o reconstruye una imagen basada en la intensidad de radiación detectada la cual varía de acuerdo al patrón de atenuación. (12)

La atenuación que sufre un haz de rayos X cuando atraviesa los tejidos era un fenómeno físico ya conocido en Radiología, pero al que no se había encontrado utilidad práctica hasta la aparición del EMI-ESCANNER.

El coeficiente de atenuación, como magnitud física se considera una de las grandes aportaciones de Godfrey Newbold Hounsfield al diagnóstico radiológico.

Escala de Hounsfield

Desde el prototipo hasta los modelos actuales, todos los escáneres de Tomografía Computarizada son capaces de medir y expresar en cifras exactas el grado de atenuación que producen los tejidos corporales de una persona sobre el haz de rayos X cuando realiza un barrido circular en el transcurso de cualquier exploración. Es un parámetro específico y exclusivo de los aparatos de Tomografía Computarizada.

El grado de atenuación, formulado en unidades Hounsfield (UH) en honor a su descubridor, expresa de forma numérica, por cada centímetro y para cada tejido que atraviesa, la atenuación en la intensidad que experimenta el haz de rayos, desde que sale por la ranura del tubo hasta que llega atenuado a la bandeja de los detectores que se dispone en el polo opuesto. (13)

Siguiendo las directrices marcadas por las investigaciones previas de Cormack, Hounsfield comenzó a medir desde diversos puntos, la atenuación que se producía en la intensidad de un haz de rayos rotatorio cuando éste atravesaba los órganos que componen el cuerpo humano. Según las cifras que iba midiendo en cada proyección, elaboró una escala comparativa donde fue ordenando todos los tejidos según su mayor o menor capacidad de atenuación y les fue asignando un número, un coeficiente de atenuación. (13)

Los más densos, como los huesos absorbían más cantidad de rayos y por ese motivo tenían un coeficiente de atenuación elevado en la escala elaborada por Hounsfield. En cambio los órganos poco densos como los pulmones eran atravesados fácilmente por los rayos porque su coeficiente de atenuación era muy bajo. (13)

Para elaborar esta escala tomó como referencia la atenuación que producía el agua sobre un haz de rayos y le atribuyó el valor cero (0 UH). Esta medida iba a servir de referencia para calcular todos los demás coeficientes.

Posteriormente midió la atenuación del hueso compacto cortical al que adjudicó mil unidades positivas (+1000 UH), porque era el tejido más denso y los minerales que contiene tienen una gran capacidad de absorción de los rayos X.

En el polo opuesto colocó el aire de los senos paranasales y de los pulmones, con unas cifras de mil unidades negativas (−1000 UH) porque la atenuación del haz de rayos x cuando atravesaba el aire de los pulmones era muy baja. Entre ambos extremos fue ordenando, de mayor a menor, la atenuación producida en otros tejidos y órganos que tienen gran importancia en la composición de los seres humanos. Por el lado de los valores negativos adjudicó una serie de cifras intermedias de (−50 a −100 UH) para la grasa subcutánea o retroperitoneal.

En cambio por la parte de la escala positiva obtuvo (+30 a +35 UH) para el parénquima cerebral y cifras un poco más elevadas para las vísceras sólidas como el hígado o el bazo (+45 a +50 UH). También midió el coeficiente de los hematomas agudos a los que atribuyó unos valores de (+55 a +75 UH). (13)

Parámetros tomográficos

La medida del coeficiente de atenuación en Tomografía Computarizada es un procedimiento técnico muy sencillo que se realiza sobre una imagen determinada, en la pantalla de adquisición de datos del propio escáner, en las de postprocesado (Workstation) o en los visores de imágenes del PACS.

Esta opción suele estar en la barra de las herramientas designada como "Measure", o bien como una pequeña circunferencia o un cuadrado señalizados con las siglas ROI (Región of interest).

Con el puntero se arrastra el recuadro de la ROI hasta colocarlo sobre la región anatómica que deseamos medir. Haciendo "click" aparecen una serie de datos superpuestos a la imagen. (14)

El Área, indica, en cm², el área que abarca la ROI. Corresponde a un pequeño cilindro o un vóxel (depende de la ROI, cuadrada o redonda, que se haya elegido) que tiene de base el área delimitada por la ROI y por altura el grosor de corte seleccionado por el Tecnólogo.

El sistema informático calculará los valores de atenuación de ese volumen de tejido y hará un promedio entre las distintas cifras que haya calculado.

Mean, indica el coeficiente de atenuación expresado en Unidades Hounsfield (UH). Es un indicador fiable de la densidad de los tejidos incluidos dentro del volumen delimitado. Stddev, indica la desviación estándar de las cifras obtenidas.

El coeficiente de atenuación no siempre es un parámetro exacto. Sólo tiene valor diagnóstico cuando las cifras obtenidas son muy contundentes. Quiere decir que una lesión que aparece blanca (hiperdensa), si presenta unas cifras de +400 UH sólo puede ser calcio, pero si oscilan entre +60 +80 puede corresponder a un pequeño foco de sangrado o a un conglomerado de microcalcificaciones. (14)

Actualmente la tomografía computada (TC) y la resonancia magnética (RM) juegan un papel central en el manejo del ictus agudo. La perfusión con TC, la imagen ponderada en difusión y la perfusión con RM pueden mejorar la identificación de pacientes candidatos a tratamiento trombolítico. Sin embargo, debido a una mejor disponibilidad, facilidad de uso y a un menor tiempo de examen, la TC es y probablemente seguirá siendo el método de elección en el diagnóstico diferencial inicial del accidente cerebrovascular ACV. (15)

Marcadores tomográficos del ACV isquémico agudo

En la patología isquémica, fundamentalmente en infartos de arteria cerebral media o infartos carotídeos, es capaz de detectar los siguientes signos precoces de isquemia:

- Hipodensidad focal en los ganglios de la base y en el córtex insular; estos territorios son los más sensibles a la isquemia debido a la existencia de vascularización terminal y falta de colateralidad.

- Pérdida de la diferenciación entre sustancia gris y sustancia blanca.
- Borramiento de los surcos de la convexidad.
- Signo de la arteria cerebral media hiperdensa. (16)

SIGNO DE LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA HIPERDENSEA

Un signo importante se relaciona con la densidad aumentada en una estructura vascular: la arteria cerebral media (signo de la arteria cerebral media hiperdensa). Este signo se produce por la presencia de un trombo localizado a este nivel y que puede ser apreciado en el estudio tomográfico debido al efecto de atenuación que produce la sangre sobre los rayos X.

El aumento de la atenuación de la arteria cerebral media (ACM) fue descrito por primera vez por Yock et al. , correspondiendo a la presencia de un trombo oclusivo en el interior del vaso afectado. Este hallazgo ha sido observado dentro de los 90 minutos luego del comienzo de los síntomas del evento. (17)

Corresponde a la alta densidad de la primera porción de la arteria cerebral media (ACM) comparada con la arteria contralateral, y es un signo de isquemia cerebral por oclusión arterial: por trombo o émbolo, cuya densidad es más alta que la de la sangre circulante (40 Unidades Hounsfield) por la mayor cantidad de fibrina y proteínas y la menor proporción de suero. (18)

Este signo puede visualizarse antes de la evidencia de lesión isquémica en el parénquima cerebral (hipodensidad y aumento de volumen), por lo tanto es considerado un signo hiperagudo de infarto. También se ha asociado a un mayor tamaño de tejido infartado y consecuentemente a un mayor déficit neurológico y peores resultados clínicos.

En algunas publicaciones se ha descrito que la especificidad del SACMH, en casos de oclusión de la misma, se acerca al 100%, aunque su sensibilidad es menor, entre 27 - 54 %. Sin embargo, falsos positivos pueden observarse en pacientes con hematocrito elevado o ante la presencia de calcificaciones ateromatosas. (19)

Asimismo, con los nuevos equipos de TC multidetector se ha logrado una disminución del efecto de volumen parcial debido al menor espesor de los cortes. Esto determina una aparente hiperdensidad vascular relativa. (20)

2.5 HIPOTESIS

Las Unidades Hounsfield de la arteria cerebral media en pacientes con ACV isquémico agudo tienen un valor incrementado a diferencia de los pacientes sin la enfermedad, sirviendo como marcador tomográfico precoz de lesión vascular isquémica.

Hipótesis alterna

H1 = Existe una diferencia significativa en la cuantificación absoluta y relativa para los pacientes con ACV isquémico agudo y los pacientes sin la enfermedad.

Hipótesis Nula

H0 = No Existe una diferencia significativa en la cuantificación absoluta y relativa para los pacientes con ACV isquémico agudo y los pacientes sin la enfermedad.

3 DISEÑO METODOLOGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio por la ocurrencia de los hechos es de tipo retrospectivo, según el acopio de información es de tipo transversal y por el análisis y alcance de los resultados es de tipo cuantitativo: Descriptivo, observacional.

La obtención de la información se realizó mediante fichas de recolección de datos, esto permitió registrar, analizar e interpretar los resultados obtenidos.

3.2 ÁREA DE ESTUDIO

Hospital Nacional Hipólito Unanue, servicio de Diagnóstico por imágenes de Tomografía. Lugar Av. César Vallejo 1390 en el distrito del Agustino.

3.3 POBLACIÓN

Estará constituida por todos los pacientes que acudieron al Hospital Nacional Hipólito Unanue entre mayo y diciembre del 2014, para realizarse una tomografía cerebral sin contraste.

3.4 TIPO DE MUESTREO

Se hará un muestreo no probabilístico. Entrarán todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión señalados.

3.5 MUESTRA POBLACIONAL

Estará constituida por los pacientes que acudieron al Hospital Nacional Hipólito Unanue entre mayo y diciembre del 2014, con signos clínicos de accidente cerebrovascular isquémico agudo quienes se realizaron un estudio TEM cerebral en las primeras 24 horas. Otro grupo estará constituido por pacientes que acudieron al hospital para la realización de una TEM cerebral por otros motivos, en el mismo periodo.

3.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

Pacientes que se haya realizado un estudio TEM cerebral sin contraste, en el Hospital Nacional Hipólito Unanue.

3.7 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterio de Inclusión

- Paciente con diagnóstico presuntivo de enfermedad cerebrovascular isquémica aguda, que muestre el signo de la arteria cerebral media hiperdensa en el estudio TEM realizado durante las primeras 24 horas de iniciado el cuadro.
- Pacientes que acudan al HNHU para una TEM cerebral por otros motivos, en los cuales sea visible la arteria cerebral media, sirviendo como un medio comparativo.

Criterios de exclusión

- Pacientes que presentaron evidencia de hematoma intraparenquimatoso en la TEM.
- Pacientes con ACV que acudan al servicio de tomografía pasadas las 24 horas.

- Pacientes con presencia de placas ateromatosas calcificadas en la arteria cerebral media, y un hematocrito muy elevado, ya que dan falsos positivos.

3.8 VARIABLES

- Cuantificación de la arteria cerebral media en tomografía.
- ACV isquémico.
- Paciente.

3.9 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	VALORES FINALES
CUANTIFICACIÓN DE LA ACM EN TOMOGRAFIA	CUANTIFICACION ABSOLUTA DE LA ACM	Medición de la atenuación vascular en el sector de la ACM visualmente de mayor densidad	Cuantitativo	Razón	Tomografía espiral multicorte (ROI)	Unidades Hounsfield
	CUANTIFICACION RELATIVA DE LA ACM	Diferencia entre la densidad del vaso afectado con respecto a su homologo contralateral	Cuantitativo	Razón	Tomografía espiral multicorte (ROI)	Unidades Hounsfield
ACV ISQUÉMICO		Lesión cerebral causada por una interrupción del flujo sanguíneo. El tejido cerebral que no recibe oxígeno y nutrientes de la sangre, puede morir en minutos.	Cualitativa	Nominal	Examen Clínico-patológico y Tomografía espiral multicorte.	Presente Ausente

PACIENTE	EDAD	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Cuantitativo	Razón	Historia Clínica	< 60 años 61 – 70 71 – 80 81 – 90 91 a + años
	SEXO	Género del paciente	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	Masculino Femenino

3.10 TÉCNICA E INSTRUMENTOS

Para la recolección de datos se aplicó el método de observación donde el instrumento de medición fue la ficha de recolección de datos, que permitió el registro de información, que incluye datos de los pacientes en estudio.

3.11 PROCEDIMIENTO

Se hizo una evaluación retrospectiva en los informes de los pacientes que asistieron al Hospital Nacional Hipólito Unanue a realizarse un examen de tomografía cerebral por sospecha de un accidente cerebrovascular, durante el período mayo – diciembre del 2014.

Ellos se realizaron una TEM cerebral en las primeras 24 horas, en las cuales se cuantificó el signo de la arteria cerebral media hiperdensa. También se revisaron los estudios tomográficos de otros pacientes que acudieron al HNHU para la realización de una TEM cerebral por otras causas en el mismo período, en los cuales también se cuantificó la ACM y se los trató como medio comparativo. El examen se realizó siguiendo el protocolo de estudio, indicado en el **ANEXO N° 3**

Los datos obtenidos durante la investigación, por medio de la ficha de recolección de datos, se ordenaron y procesaron en una computadora personal, usando el programa SPSS versión 21. Se estudiaron las variables y se elaboraron gráficas que permitieron dar cumplimiento a los objetivos ya descritos, estadísticamente se observaron y analizaron los resultados.

3.12 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Se hizo un análisis descriptivo con uso de la media y desviación estándar, y se evaluó la relación entre las variables usando la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney en muestras independientes, para calcular las diferencias entre los grupos; con un intervalo de confianza del 95 %.

3.13 CONSIDERACIONES ÉTICAS

No se consideró el uso del consentimiento informado ya que se hizo uso de la información retrospectiva de las historias clínicas y los exámenes grabados en el tomógrafo del servicio, todo ello bajo coordinación con la Jefatura de la Unidad de Archivo de historias clínicas así como la Jefatura del Departamento de Diagnóstico por Imagen del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Garantizando la confidencialidad de los datos y registros.

La solicitud y la ficha de recolección de datos se confeccionaron basándose en los principios los principios bioéticas considerados en el código de Nuremberg, Declaración de Helsinki y el informe de Belmont.

4 RESULTADOS

Descripción de la muestra

Se trabajó con una muestra de 80 pacientes de la población definida, en los cuales 40 presentaron accidente cerebrovascular (ACV) y 40 no lo presentaron, a continuación se describe la edad de la muestra.

Tabla Nº 1

Medidas de Resumen de la edad de los pacientes

	Edad			
	Muestra: N	Media \bar{X}	Mínimo	Máximo
Presencia de ACV	40	76.9	51	98
Ausencia de ACV	40	70.1	60	79
Total	80	73.5	51	98

El grupo de pacientes con presencia de ACV tuvieron una media de 76.9 años; (rango 51 – 98) y los pacientes controles una media de 70.1 años, (rango 60 – 79). Así como el promedio de todos los pacientes fue de 73.5; rango (51 – 98).

Análisis de casos (pacientes con ACV isquémico agudo)

Tabla Nº 2

EDAD DE LOS PACIENTES CON ACV				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
menor de 60 a	3	7,5	7,5	7,5
61 - 70	5	12,5	12,5	20,0
71 - 80	16	40,0	40,0	60,0
81 - 90	11	27,5	27,5	87,5
91 a mas	5	12,5	12,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

En la tabla N° 2 se describe a los pacientes afectados por el accidente cerebrovascular (ACV) según intervalos de edad: encontrándose mayor frecuencia en los de 71 a 80 años, con 16 pacientes, seguido entre los 81 y 90 años, con 11 pacientes. Luego los pacientes de 61 a 70 años y los demás de 91 años con 5 pacientes cada uno respectivamente. Finalmente los pacientes menores de 60 años, con 3 pacientes. Esto mismo se muestra en el grafico N° 1.

Gráfico N° 1

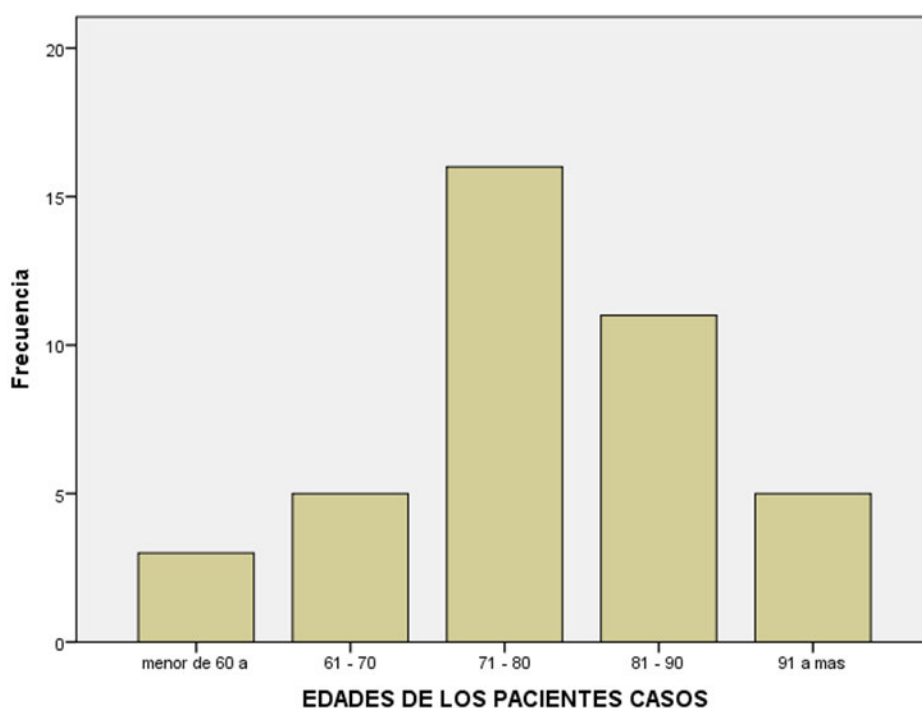
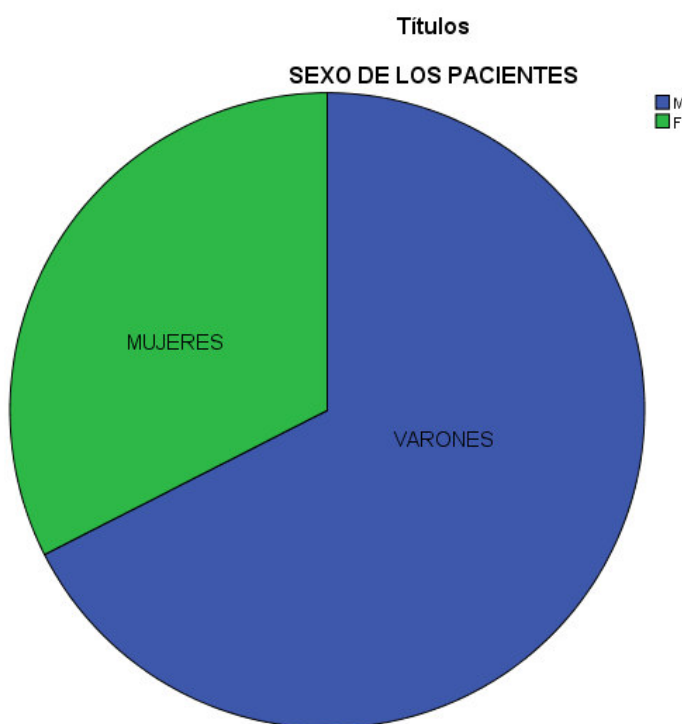


Tabla N° 3

SEXO DE PACIENTES CON ACV				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
M	27	67,5	67,5	67,5
Válidos F	13	32,5	32,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

En cuanto al sexo de los pacientes con diagnóstico de ACV (casos) se describe: 27 (67.5%) fueron del sexo masculino y 13 (32.5%), del sexo femenino. En el grafico N °2 se evalúa sectorialmente estas diferencias.

Gráfico N° 2



En la tabla N° 4 se describe la cuantificación absoluta de la arteria cerebral media afectada en los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo, medida en Unidades Hounsfield (UH). Se tuvo una media de 53,65 UH (IC 95%: 52,16 a 55,13). Con un mínimo valor de 46 y un máximo de 63,33 (Rango: 17,33).

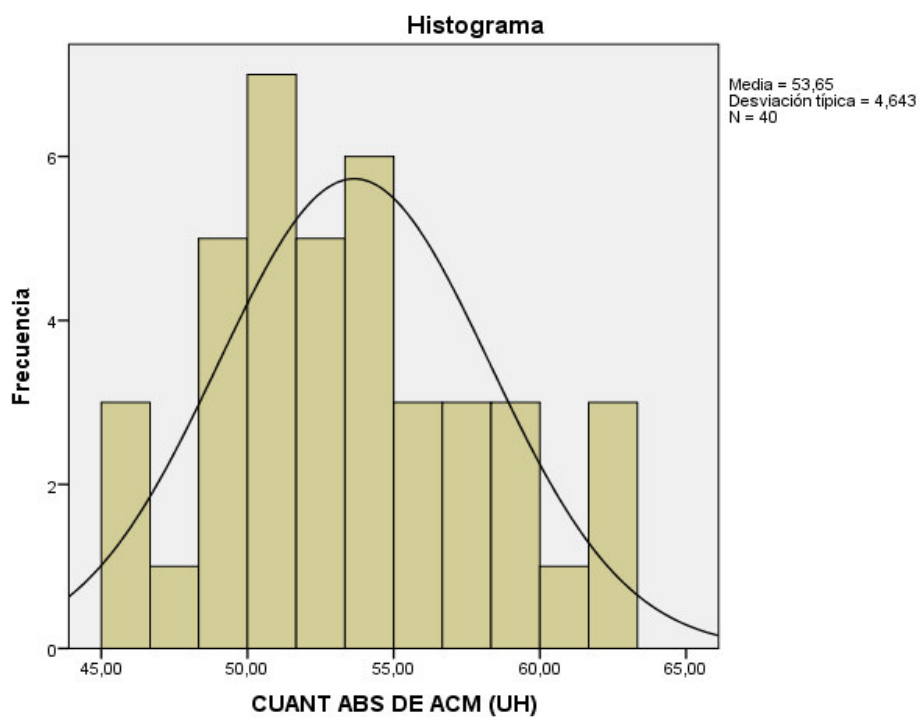
En el grafico N° 3 se observa el histograma con la zona de mayor tendencia, y un pico: media de 53,65 con una desviación típica: 4,64.

Tabla N° 4

CUANTIFICACION ABSOLUTA DE ACM AFECTADA

		Estadístico	Error típ.
CUANT ABS DE ACM (UH)	Media	53,6455	,73418
	Intervalo de confianza para		
	la media al 95%	Límite inferior	52,1605
		Límite superior	55,1305
	Media recortada al 5%	53,5414	
	Mediana	53,0000	
	Varianza	21,561	
	Desv. típ.	4,64338	
	Mínimo	46,00	
	Máximo	63,33	
	Rango	17,33	
	Amplitud intercuartil	6,44	
	Asimetría	,376	,374
	Curtosis	-,488	,733

Gráfico N° 3



En la tabla N° 5 se evaluó la arteria cerebral media contralateral (no afectada), dando una media de 39,24 UH (IC 95%: 38,05 a 40,43). Con un mínimo valor de 31 y un máximo de 49 UH. Además de evidenciarse una desviación típica de 3,73.

Tabla N° 5

CUANTIFICACION ABSOLUTA DE ACM NO AFECTADA			
		Estadístico	Error típ.
ART NO AFFECT	Media	39,2410	,58937
	Intervalo de confianza para	Límite inferior	38,0489
	la media al 95%	Límite superior	40,4331
	Media recortada al 5%		39,2122
	Mediana		39,0000
	Varianza		13,894
	Desv. típ.		3,72751
	Mínimo		31,00
	Máximo		49,00
	Rango		18,00
	Amplitud intercuartil		4,50
	Asimetría	,191	,374
	Curtosis	,483	,733

La cuantificación relativa de la ACM, es decir, la diferencia de densidades de ambas arterias cerebrales medias, en los pacientes afectados por el accidente cerebrovascular agudo dio los siguientes resultados, también presentes en la tabla N° 6: una media de 14,40 UH (IC 95%: 13,29 a 15,51). Siendo el mínimo valor de la diferencia 8 y el máximo valor 22. Así como una desviación típica de 3,47

Tabla N° 6

CUANTIFICACION RELATIVA DE ACM

			Estadístico	Error típ.
CUANT RELAT DE ACM (UH)	Media		14,4045	,54888
	Intervalo de confianza para	Límite inferior	13,2943	
	la media al 95%	Límite superior	15,5147	
	Media recortada al 5%		14,3800	
	Mediana		15,0000	
	Varianza		12,051	
	Desv. típ.		3,47142	
	Mínimo		8,00	
	Máximo		22,00	
	Rango		14,00	
	Amplitud intercuartil		3,90	
	Asimetría		,120	,374
	Curtosis		-,492	,733

Análisis de los pacientes controles (sin ACV isquémico agudo)

En cuanto al sexo de los pacientes sin el accidente cerebrovascular isquémico (controles) se describe: 22 (55%) fueron del sexo masculino y 18 (45%), del sexo femenino. En el grafico N °4 se evalúa sectorialmente estas diferencias.

Tabla N° 7

SEXO DE PACIENTES CONTROLES

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MASCULINO	22	55,0	55,0	55,0
Válidos FEMENINO	18	45,0	45,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Gráfico N° 4

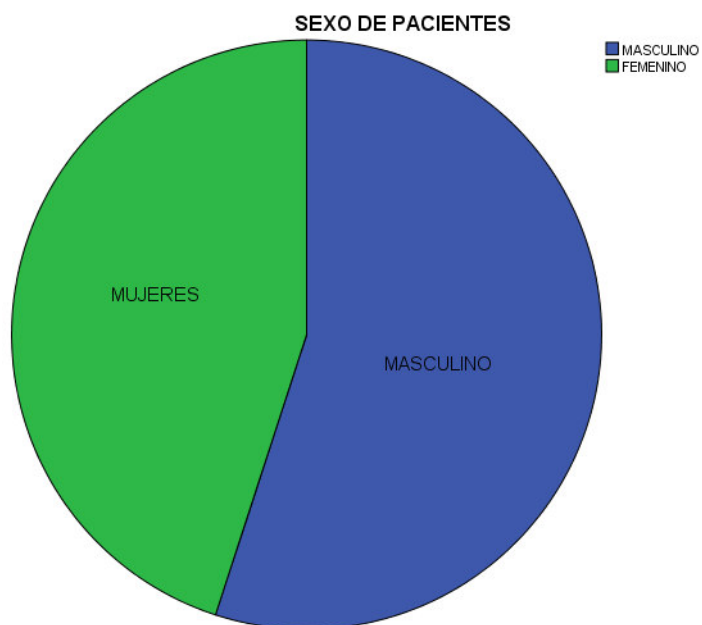


Tabla N° 8

CUANTIFICACION ABSOLUTA DE ACM			
		Estadístico	Error típ.
CUANT. ABS	Media	41,3688	,26884
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	40,8250
		Límite superior	41,9125
	Media recortada al 5%		41,4375
	Mediana	41,7500	
	Varianza	2,891	
	Desv. típ.	1,70029	
	Mínimo	37,00	
	Máximo	44,00	
	Rango	7,00	
	Amplitud intercuartil	2,94	
	Asimetría	-,519	,374
	Curtosis	-,186	,733

En los pacientes sin la enfermedad se realizó la cuantificación absoluta de la arteria cerebral media, evaluando para esta situación la de mayor densidad (UH). Se obtuvo una media de 41,37 UH (IC 95%: 40,83 a 41,91). Habiendo encontrado un mínimo valor de 37 UH y un máximo de 44 UH. Así como una desviación típica de 1,70. Estas características se verifican en la tabla N° 8.

En la tabla N° 9 se realizó la cuantificación absoluta (UH) de la arteria cerebral media contralateral en los mismos pacientes dando una media de 37,72 UH (IC 95%: 37,19 a 38,25). Con un valor mínimo de 34 UH y un máximo valor de 40,50 UH.

Tabla N° 9

CUANTIFICACION ABSOLUTA DE LA ACM CONTRALATERAL				Estadístico	Error típ.
ART CONTRALT	Media			37,7200	,26370
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior		37,1866	
		Límite superior		38,2534	
	Media recortada al 5%			37,7583	
	Mediana			38,0000	
	Varianza			2,782	
	Desv. típ.			1,66779	
	Mínimo			34,00	
	Máximo			40,50	
	Rango			6,50	
	Amplitud intercuartil			2,75	
	Asimetría			-,393	,374
	Curtosis			-,581	,733

En la tabla N° 10 se realizó la cuantificación relativa de la arteria cerebral media (ACM), es decir, la diferencia entre ambas ACM, encontrándose una media de 3,64 UH (IC 95%: 3,20 a 4,10). Con un valor mínimo de 1 y un máximo valor de 7.

Tabla N° 10

CUANTIFICACION RELATIVA DE LA ACM			
		Estadístico	Error típ.
CUANT. RELT	Media	3,6487	,22334
	Intervalo de confianza para		
	la media al 95%	Límite inferior	3,1970
		Límite superior	4,1005
	Media recortada al 5%		3,6097
	Mediana		3,7500
	Varianza		1,995
	Desv. típ.		1,41256
	Mínimo		1,00
	Máximo		7,00
	Rango		6,00
	Amplitud intercuartil		1,22
	Asimetría	,364	,374
	Curtosis	,344	,733

PRUEBA ESTADISTICA

Según los resultados de aplicación de la prueba estadística no paramétrica (Prueba U de Mann-Whitney), puedo afirmar con un nivel de confianza del 95% que la cuantificación absoluta de la arteria cerebral media en pacientes con ACV isquémico agudo, es diferentemente significativo a los valores de los pacientes que no tienen ACV isquémico agudo. ($p=0.001$)

Asimismo según esta prueba puedo afirmar con un nivel de confianza del 95% que la cuantificación relativa de la arteria cerebral media en pacientes con ACV isquémico agudo, es diferentemente significativo a los valores de los pacientes que no tienen ACV isquémico agudo. ($p=0.001$)

Por tanto, se acepta la hipótesis alterna (**H1**) y se rechaza la hipótesis nula (**H0**). En las tablas N° 11, 12, 13 y 14 se aprecian los valores estadísticos de contraste, para poder afirmar la diferencia significativa que existe.

Tabla N° 11

Estadísticos de contraste ^a	
	CUANT ABS DE ACM (UH)
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	820,000
Z	-7,708
Sig. asintót. (bilateral)	,001

a. Variable de agrupación: ACV

Tabla N° 12

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de CUANT ABS DE ACM (UH) es la misma entre las categorías de ACV.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05

Tabla N° 13

Estadísticos de contraste ^a	
	CUANT RELAT DE ACM (UH)
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	820,000
Z	-7,713
Sig. asintót. (bilateral)	,001

a. Variable de agrupación: ACV

Tabla N° 14

Resumen de prueba de hipótesis			
	Hipótesis nula	Test	Sig.
1	La distribución de CUANT RELA DE ACM (UH) es la misma entre las categorías de ACV.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,000
			Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,0

5 DISCUSIONES

El ACV isquémico agudo es un problema importante de salud pública en el Perú, genera una significativa carga de enfermedad por años de vida saludables perdidos por discapacidad y muerte prematura. En la epidemiología de la enfermedad, un 93 % de los ACV isquémicos nuevos se produce en personas mayores de 45 años; edad promedio 66.5 años y 56 % de ellos en hombres (21). En los resultados de la investigación la edad promedio de la muestra afectada fue de 76.9 años en la cual un 67.5% fueron varones, considerándose la edad y el sexo como factores de riesgo no modificables. De este modo, puedo comparar y afirmar las aseveraciones mencionadas con los datos epidemiológicos.

En la mayor parte de las investigaciones anteriores se reporta el signo de la arteria cerebral media hiperdensa de forma cualitativa, sin hacer mención a valores de unidades Hounsfield. Sin embargo, Koo y cols. en el 2000, encontraron como hallazgo positivo un valor superior a 43 UH en la atenuación de la arteria cerebral media afectada.

En el 2009, Abul-Kasim y cols. mencionan que valores mayores a 50 UH y un índice ACM afectada/ACM sana superior a 1,4 constituyen puntos de corte entre la presencia o no del signo de la arteria cerebral media hiperdensa.

En el 2011, Francisco Meli y cols. realizaron un estudio prospectivo de 20 pacientes, reportando valores de la arteria afectada: 62,5 UH (IC 99%: 46,2-78,7) y de la arteria contralateral 39,3 UH. En la cuantificación relativa, fue calculada la diferencia media entre la densidad de la ACM afectada y la ACM contralateral en los pacientes casos, siendo esta 23,2 UH, mientras que en pacientes controles la diferencia media calculada entre la densidad de la ACM derecha y la ACM izquierda fue de 5,2 UH (IC 95%: 2,4 a 8,4).

En la presente investigación, luego de realizar las mediciones densitométricas, se obtuvieron diferencias significativas de valores de Unidades Hounsfield (UH) sobre la arteria cerebral media afectada en los pacientes con ACV agudo, en relación a su homóloga contralateral y a los pacientes controles.

Los valores encontrados fueron superiores en la arteria cerebral media afectada (53,64 UH) en comparación a la arteria cerebral media contralateral (39,24 UH). También se observó que la diferencia media entre la densidad de la arteria afectada y la sana fue de 14,4 UH, mientras que en los pacientes controles normales la diferencia fue sólo de 3,65 UH.

La presencia de esta cualidad se conoce como el “signo de la arteria cerebral media hiperdensa”. Este signo se produce por la presencia de un trombo localizado a este nivel y que puede ser apreciado en el estudio tomográfico debido al efecto de atenuación que produce la sangre sobre los rayos X.

Corresponde a la alta densidad de la primera porción de la arteria cerebral media (ACM) comparada con la arteria contralateral, y es un signo de isquemia cerebral por oclusión arterial: por trombo o émbolo, cuya densidad es más alta que la de la sangre circulante (40 Unidades Hounsfield) por la mayor cantidad de fibrina y proteínas y la menor proporción de suero.

Kharitonova y cols. observaron en 1905 pacientes que en la mitad de los casos con desaparición del signo, luego de trombolisis intravenosa, existía un pronóstico mucho mejor que en aquellos en los que el signo radiológico persistía. De esta forma, dado que existe una alternativa terapéutica, aplicada actualmente con buenos resultados, hallar la evidencia del signo genera la necesidad de un método confiable que permita la detección precisa de este signo. Dicho esto, la tomografía espiral multicorte corresponde este método confiable por mostrar evidencias significativas.

Este trabajo presenta como limitación el tamaño relativamente pequeño de la muestra, por ellos se incluyó un grupo control de pacientes sin afectación vascular que agrega mayor información y fortalece los resultados.

Se piensa que instaurar la lectura protocolar en los centros de emergencias con tomografía para este grupo de pacientes, evaluando la cuantificación absoluta y relativa, aumentaría la exactitud y precisión del resultado final y aportaría información radiológica necesaria para que los médicos deban decidir una conducta terapéutica.

6 CONCLUSIONES

- La cuantificación de la arteria cerebral media hiperdensa, constituye un parámetro tomográfico inicial muy útil para optar una conducta terapéutica en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo.
- La cuantificación absoluta de la arteria cerebral media en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo tuvo un promedio de 53.65 unidades Hounsfield (UH), siendo el valor de los pacientes normales de 41 UH.
- La cuantificación relativa de la arteria cerebral media en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo fue de 14.40 UH, siendo el valor de los pacientes normales de 3.65 UH.
- La cuantificación absoluta de pacientes sanos fue de 41 UH y la de los pacientes afectados fue 53.65 UH, en la cual se nota claramente la diferencia existente, el cual se debe a la oclusión por un trombo o émbolo que impide el flujo continuo de la sangre y el depósito de sangre, con más fibrina y proteínas globulares que plasma. La cuantificación relativa de los pacientes sanos fue de 3.65 UH y la de los pacientes afectados 14.40 UH, haciéndose una diferencia marcada.
- Los pacientes con ACV isquémico agudo tienen una edad promedio de 76.9 años (Rango 51 – 98) y se evidencia mayor frecuencia en el sexo masculino con 67.5 % en la muestra del estudio.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer el estudio de forma prospectiva, para así tener menos errores en cuanto a la obtención de datos, debido a que la cuantificación en la tomografía debe ser obtenida en condiciones de enfermedad aguda.
- Se recomienda un personal observador capaz de identificar y cuantificar el signo de la arteria cerebral media hiperdensa, en el software del tomógrafo espiral multicorte.

7 BIBLIOGRAFIA

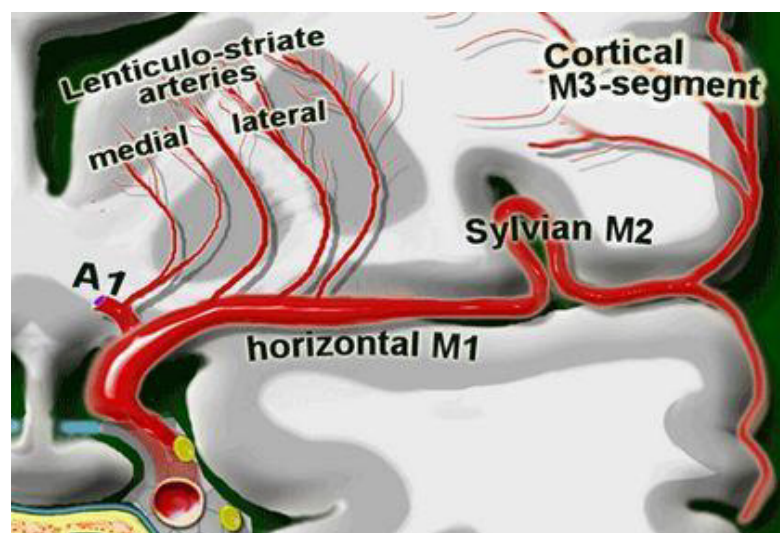
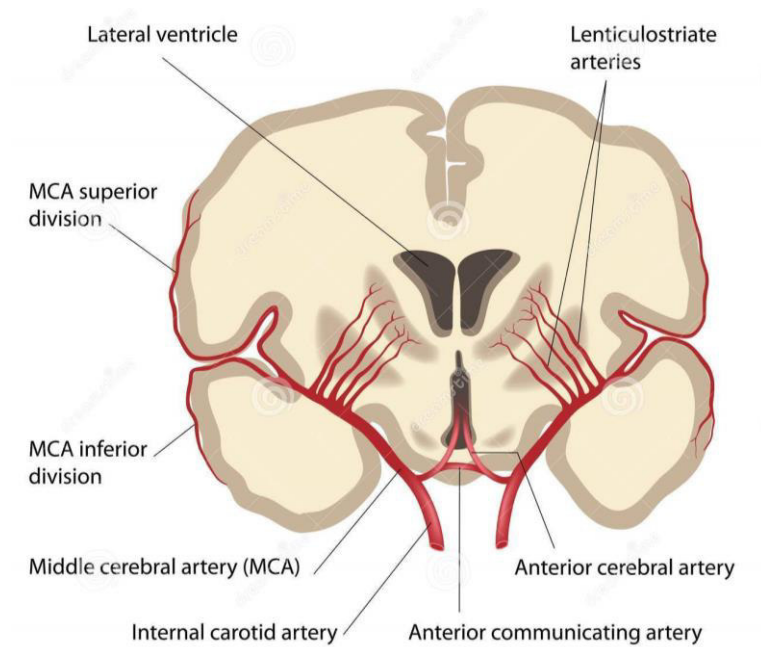
1. Francisco Meli y col. "Cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa con TCMD" Rev. A.R 2011 Volumen 75 - Número 4
2. Abul-Kasim K "Hyperdense middle cerebral artery sign in multidetector computed tomography: Definition, occurrence, and reliability analysis" Neurologic India 2009; 57: 143-50.
3. Kharitonova T. et al. Hyperdense middle cerebral artery sign on admission CT scan--prognostic significance for ischaemic stroke patients treated with intravenous thrombolysis in the safe implementation of thrombolysis in Stroke International Stroke Thrombolysis Register. Cerebrovasc Dis UK 2009; 51-9.
4. Koo CK, Teasdale E, Muir KW. What Constitutes a True Hyperdense Middle Cerebral Artery Sign? Cerebrovascular diseases 2000; 10: 419–23.
5. Acosta Tabares S, Toledo Milián R, Bataelle Ciriani M. Caracterización de la enfermedad cerebrovascular isquémica en el servicio de medicina de Guanajay. Rev. Cubana Med Gen Integr. 2001; 17(8):533-558.
6. Debra Wood, RN - Accidente cerebrovascular isquémico
<<http://www.med.nyu.edu/content?ChunkIID=103470>> (consulta: 13 de diciembre 2014)
7. Long F. Davalos y col. "El accidente cerebrovascular en el Perú: una enfermedad prevalente olvidada y desatendida". Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública. 2014; 31(2):393-401.
8. Castañeda Guarderas A y col. "Registro de pacientes con accidente cerebro vascular en un Hospital público del Perú, 2000-2009". Rev. Perú Med Exp Salud Pública. 2011; 28(4):623–7.
9. Arana Chacón Abraham y col. ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR
<<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Enfermedad%20cerebrovascular.pdf>> Pág. 17 – 19 (consulta: 13 de diciembre 2014)

10. Guillermo Primucci, Oscar Char, Sonia Lesyk et al. Signos tomográficos tempranos de accidente cerebro vascular isquémico
<http://congreso.faardit.org.ar/uploads/2012/poster/2012_13_PE_SNC.pdf>
(consulta: 13 de diciembre 2014)
11. José L. Arteaga y col. "Perfil clínico imagenológico de la Enfermedad Cerebrovascular Isquémica. Hospital Abel Santamaría Cuadrado 2007".
Revista electrónica de portales médicos.com 2008 Vol. III; nº 7; 138
12. CENETEC, SALUD Agosto DEL 2004 México
<http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipo_guias/guias_tec/6gt_tomografo.pdf> (consulta: 12 diciembre 2014)
13. Luis Mazas Artasona, Fundamentos, Aplicaciones Clínicas y Protocolos de Tomografía Computarizada – Coeficiente de atenuación en tomografía
<<http://www.elbauradiologico.com/2011/02/coeficiente-de-atenuacion-en-tomografia.html>> (consulta: 13 diciembre 2014)
14. Luis Mazas Artasona, Fundamentos, Aplicaciones Clínicas y Protocolos de Tomografía Computarizada – como se mide el coeficiente de atenuación.
<<http://www.elbauradiologico.com/2011/02/como-se-mide-elcoeficiente-de.html>> (consulta: 13 diciembre 2014)
15. Francisco Meli y col. "Cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa con TCMD" Rev. A.R 2011 Volumen 75 - Número 4
16. Neurowikia - TC craneal en patología vascular cerebral
<<http://www.neurowikia.es/content/tc-craneal-en-patolog%C3%AD-vascular-cerebral>> (consulta: 15 de diciembre 2014)
17. Francisco Meli y col. "Cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa con TCMD" Rev. A.R 2011 Volumen 75 - Número 4
18. Rogelio Domínguez Moreno "Signos Tomográficos Tempranos del Infarto Cerebral". Hospital Regional de Coatzacoalcos "Dr. Valentín Gómez Farías"
19. Raúl Carrillo Esper, Ytel Jazmín Garcilazo Reyes et al. "Signo de la arteria cerebral media hiperdensa". Med Int Mex 2012;28(4):384-388

20. Francisco Meli y col. "Cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa con TCMD" Rev. A.R 2011 Volumen 75 - Número 4
21. Gobierno de Chile. "Guía clínica Accidente cerebrovascular isquémico en personas de 15 años y más". Santiago 2013. Series guías clínicas Minsal.

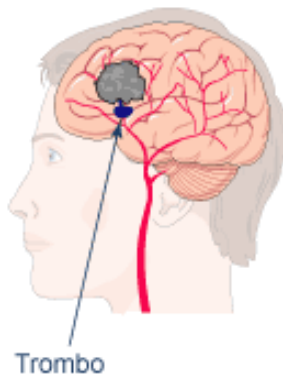
ANEXOS

ANEXO 1

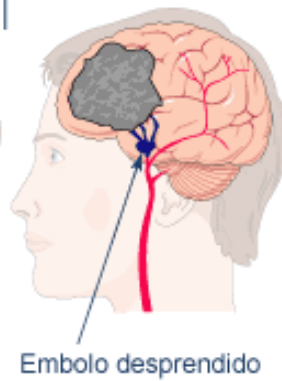


ANEXO 2

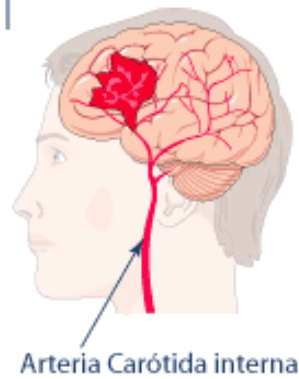
Trombosis 40-50%.
La interrupción del
flujo sanguíneo
afecta al cerebro



Embolia 30-35%
La interrupción del
flujo sanguíneo afecta
al cerebro



Sangrado 20-25%
Derrame en la región
cerebral

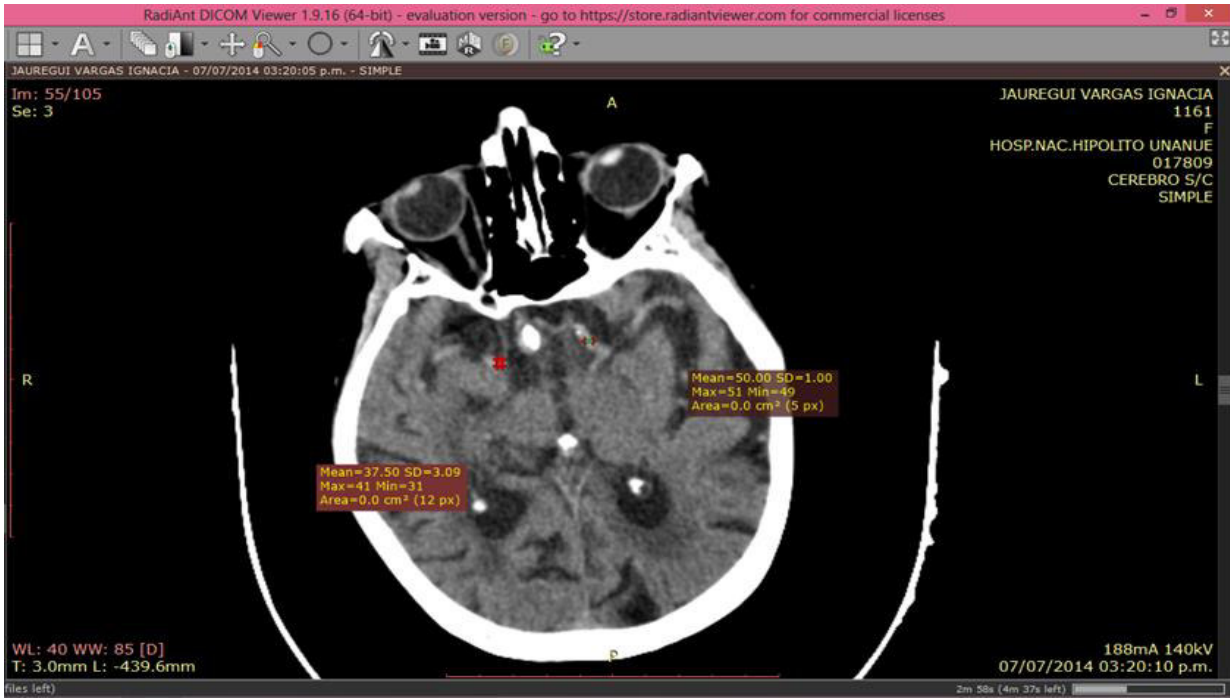
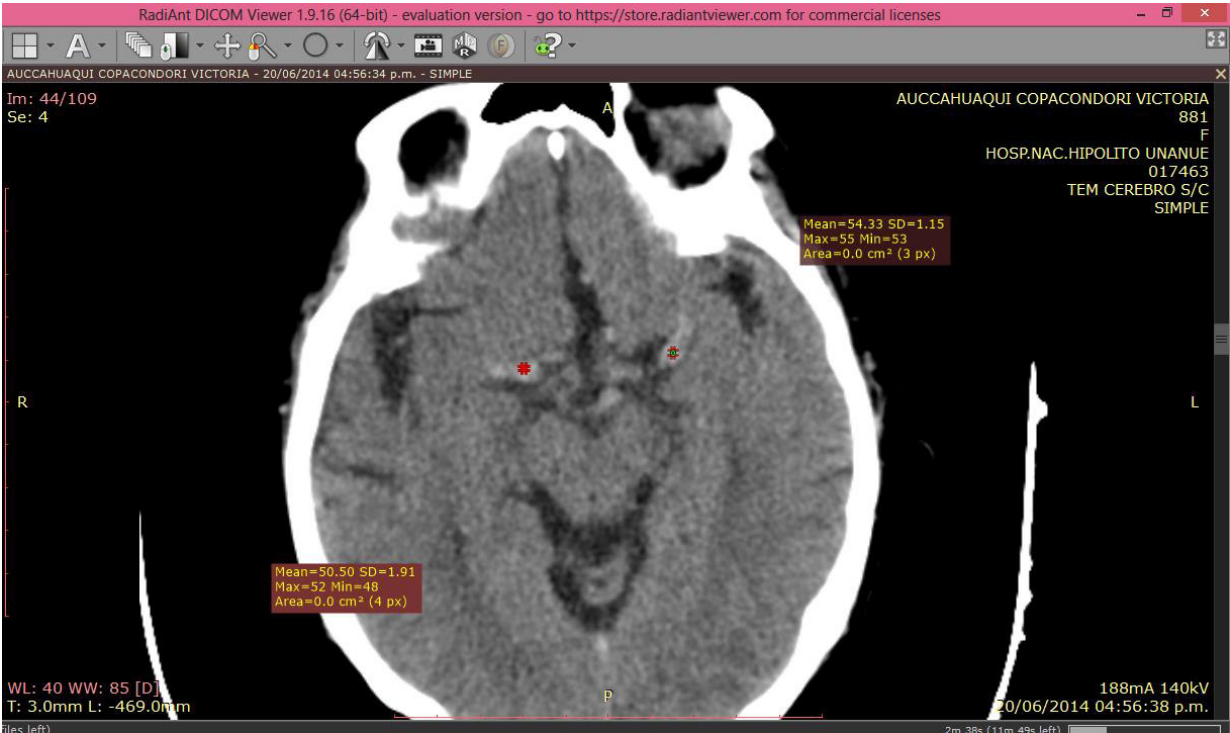


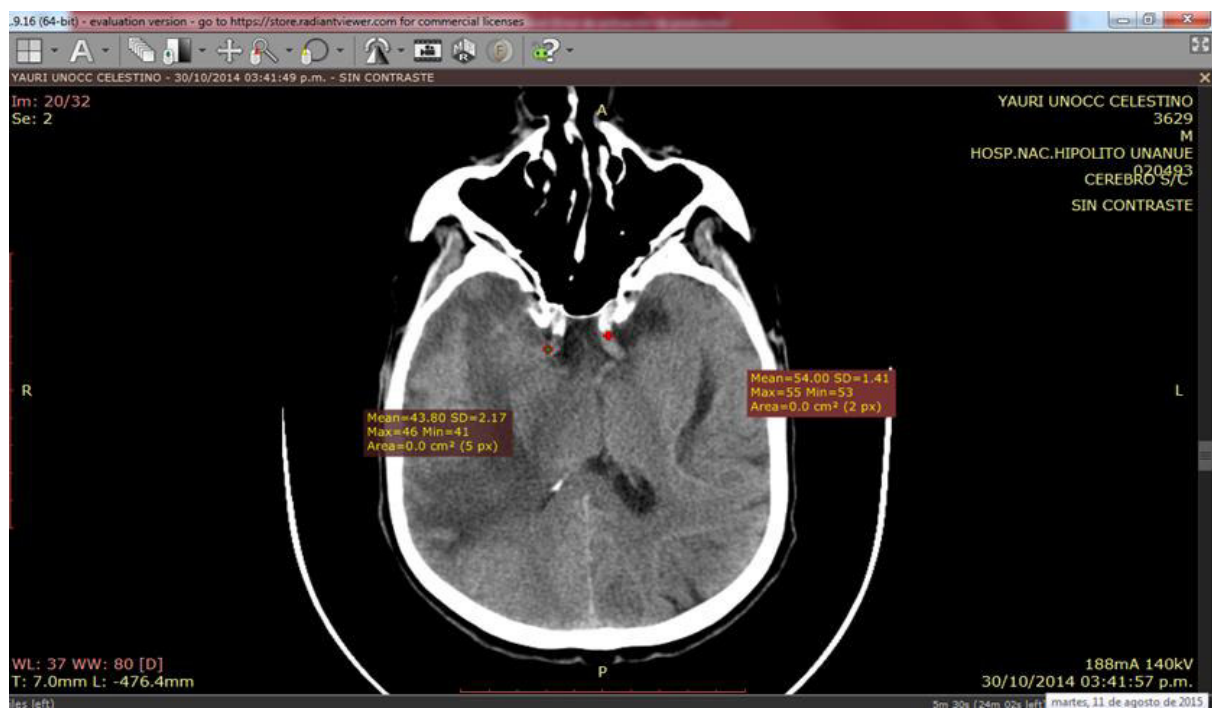
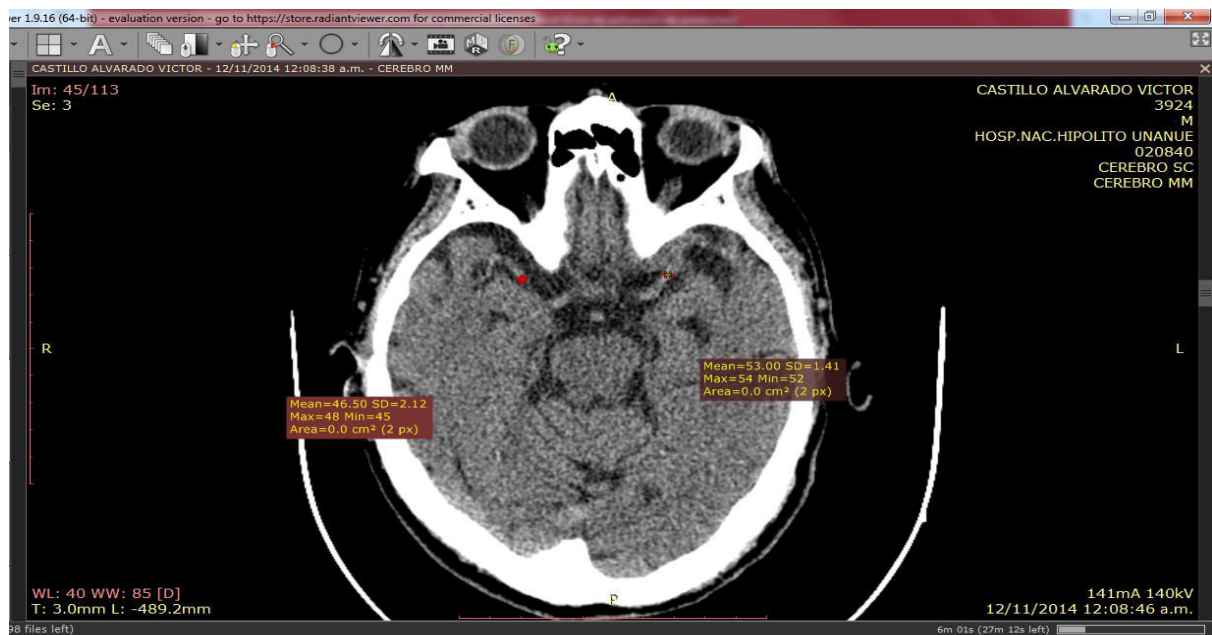
ANEXO 3

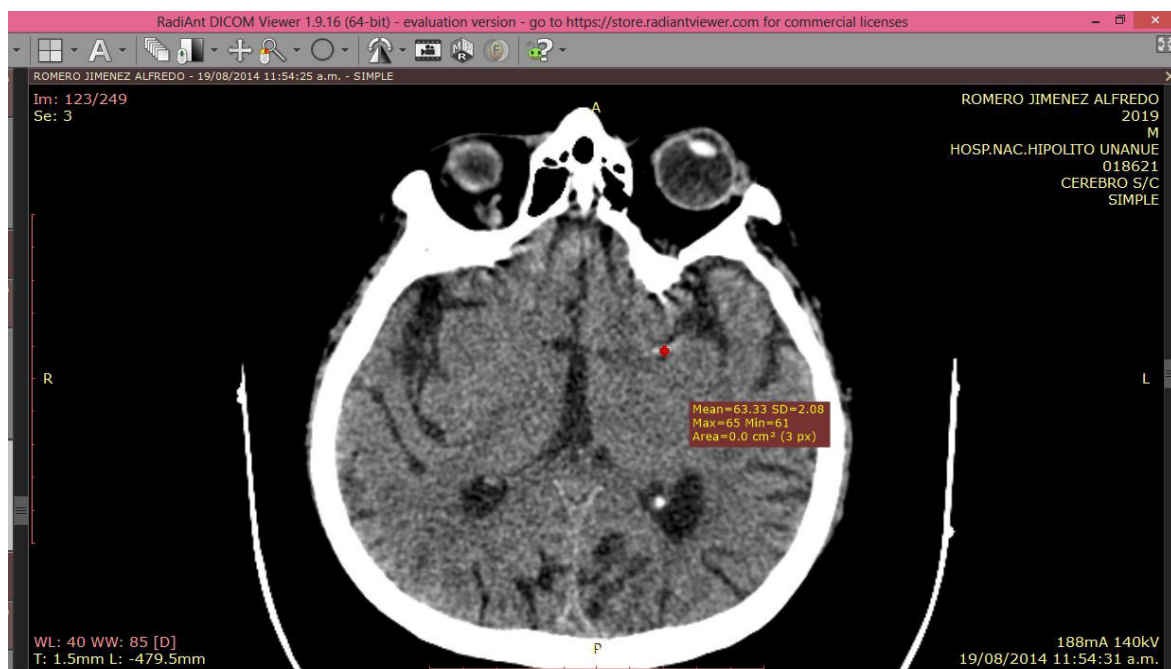
PROTOCOLO DE ESTUDIO

1. Realizar el examen al paciente con presunción diagnóstica de accidente cerebrovascular isquémico agudo, entre las 24 horas de la manifestación clínica
2. Paciente en decúbito supino el cual se realiza la evaluación mediante un barrido completo (escaneo).
3. Se empieza el examen tomográfico cerebral sin la administración de contraste endovenoso mediante un equipo multidetector.
4. Para la adquisición de los datos se usan los siguientes parámetros técnicos: 64 x 0,625 mm de colimación; reconstrucción de 2 mm de espesor de corte; 1 mm corrida de mesa; matriz de 512 x 512; pitch 0,45; 140 kV; 300 mA; rotación de gantry de 0,75 segundos.
5. Una vez obtenido y reconstruido las imágenes procedemos a realizar las cuantificaciones absoluta y relativa. La cuantificación absoluta se obtiene mediante un ROI de 2 a 5 píxeles en una zona de la ACM visualmente de mayor densidad. Utilizando la misma metodología, también se mide la densidad en el mismo segmento de la ACM contralateral, como medio comparativo.
6. Para establecer una cuantificación relativa, se calcula la diferencia entre la densidad del vaso afectado con respecto a su homólogo contralateral.

ANEXO 4







ANEXO 5

“Año de la diversificación productiva y del fortalecimiento de la educación”



SOLICITO: Permiso para realizar el trabajo de investigación “Cuantificación de la arteria cerebral media hiperdensa, en pacientes con ACV isquémico agudo, atendidos en el servicio de tomografía del HNHU”

Señor
Doctor
Mario Glicerio Suarez Lazo
Director del Hospital Nacional Hipólito Unanue

Yo, **Jefferson López Diestra** estudiante de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica del área de Radiología solicito me permita llevar a cabo la recolección de datos en el servicio de tomografía así como también revisar las historias clínicas de los pacientes que acudan al HNHU con ACV agudo, para así poder realizar mi proyecto de investigación.

Sin otro particular me despido de Ud. sin antes brindarle mis sinceros agradecimientos por acceder a nuestra solicitud.

Atentamente,

Jefferson López Diestra

ANEXO 6

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE MEDICINA HUMANA E.A.P. TECNOLOGIA MÉDICA

TITULO: Cuantificación de la arteria cerebral media hiperdensa, en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo, atendidos en el servicio de tomografía del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
Mayo – diciembre 2014. Lima – Perú

Ficha de recolección

1. EDAD

< 60a ()
61-70a ()
71-80 a ()
81-90a ()
91- +a ()

2. SEXO

MASCULINO()
FEMENINO ()

3. ACV ISQUEMICO

PRESENTE ()
AUSENTE ()

4. CUANTIFICACION ABSOLUTA DE LA ACM

5. CUANTIFICACION RELATIVA DE LA ACM



PERÚ

Ministerio
de SaludHospital Nacional
"Hipólito Unánue"Comité Institucional de
Ética en Investigación

"Año de la Diversidad Productividad y del Fortalecimiento de la Educación "

CARTA N° 043 - 2015 - CIEI-HNHU

A : Sr. JEFFERSON LÓPEZ DIESTRA

ASUNTO : Aprobación Proyecto de tesis

Referencia : Exp. N° 2269

FECHA : El Agustino, 23 de abril 2015

Es grato dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y dar respuesta al documento de referencia donde solicita revisión y aprobación de su Proyecto de tesis titulado : " **Cuantificación de la arteria cerebral media hiperdensa, en pacientes con ACV isquémico agudo, atendidos en el Servicio de Tomografía del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Mayo - diciembre 2014 Lima - Perú** ", para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica Radiología en la UNMSM.

El Comité, en sesión ordinaria del miércoles 22 de abril del presente año, y según consta en el Libro de actas N° 4, acordó Aprobar el Proyecto de tesis antes mencionado.

Atentamente,

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNÁNUE
DRA. ANGÉLICA RICCI YAUZAVILCA
C.M.P. 8432
Presidenta del Comité de Ética en Investigación

ARY

Cc. archivo